

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-333588

(43)Date of publication of application : 18.12.1998

(51)Int.Cl.

G09F 9/00  
G02F 1/1335

(21)Application number : 09-142637

(71)Applicant : ICHIKOH IND LTD

(22)Date of filing : 30.05.1997

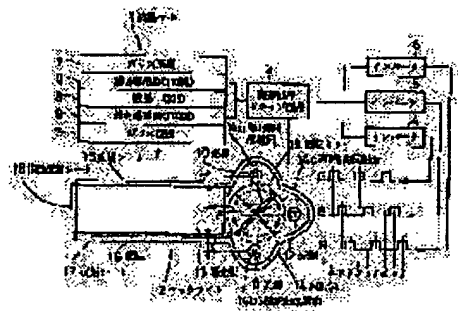
(72)Inventor : ARITAKE YASURO  
MATSUI KAZUNARI

## (54) BACKLIGHT FOR COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a backlight for a color liquid crystal display device coping with both thinning and attaining high luminance of a light transmission plate.

**SOLUTION:** First, second curved reflection surfaces 14a, 14b opposite to each other in the thickness direction of the light transmission plate 13 and a third curved reflection surface 14c existing on an opposite light transmission plate 13 side are respectively expanded/formed on the circumference of a rotary mirror 19, and light source 10, 11, 12 are arranged in respective curved reflection surfaces. Then, when the light sources 10, 11 in the first and second curved reflection surfaces 14a, 14b are emitted, the rotary mirror 19 exists on positions  $\alpha$ ,  $\gamma$  dividing one of the first and second curved reflection surfaces 14a, 14b from the other curved reflection surfaces, and when the light source 12 in the third curved reflection surface 14c is emitted, the rotary mirror 19 exists on the position  $\beta$  coinciding with the light source 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(18) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号  
特開平10-333588  
(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> 分類記号 F 1  
G 0 9 F 9/00 3 3 6 G 0 9 F 9/00 3 3 6 E  
G 0 2 F 1/1335 5 3 0 G 0 2 F 1/1335 5 3 0

特許請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

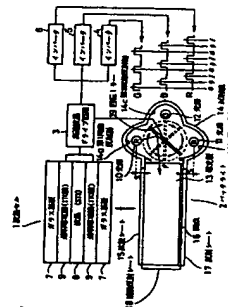
(71) 出願番号	特開平8-142837	(71) 出願人	000000136 市光工業株式会社 東京都品川区東五反田5丁目10番18号
(72) 出願日	平成9年(1997)5月30日	(72) 発明者	有竹 康郎 神奈川県伊勢原市坂戸80番地 市光工業株式会社伊勢原製造所内
		(72) 発明者	佐井 一成 神奈川県伊勢原市坂戸80番地 市光工業株式会社伊勢原製造所内
		(74) 代理人	弁護士 三好 秀和 (外 9 名)

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置用のバックライト

## (57) 【要約】

【課題】 導光板の薄型化及び高輝度確保の両立を図ることができるカラー液晶表示装置用のバックライトを提供する。

【解決手段】 回転ミラー19の周囲に、導光板13の厚さ方向で対向する第1・第2湾曲反射面14a、14bと、反導光板13側にある第3湾曲反射面14cとを各々膨出形成すると共に、各湾曲反射面内に光源10、11、12を配置し、第1・第2湾曲反射面14a、14b内の光源10、11が発光する時には、回転ミラー19が第1・第2湾曲反射面14a、14bと他の湾曲反射面とを区切る位置 $\alpha$ 、 $\gamma$ にあり、第3湾曲反射面14c内の光源12が発光する時には、回転ミラー19が該光源12に合致した位置 $\beta$ にある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1枚の導光板の少なくとも一端面に該一端面側に開口した断面形状の反射部材を設ける共に、該反射部材に囲繞された空間内に液晶の駆動タイミングに同期しパルス発光する3原色の独立した光源を配置したカラー液晶表示装置用のバックライトであって、前記反射部材の中心部に高速で回転する両面反射式の回転ミラーを設け、該回転ミラーの周囲に、導光板の厚さ方向で対向する第1湾曲反射面及び第2湾曲反射面と、回転ミラーの反導光板側にある第3湾曲反射面とを各々膨出形成すると共に各湾曲反射面内に光源を配置し、第1・第2湾曲反射面内の光源が発光する時には、回転ミラーが第1・第2湾曲反射面と他の湾曲反射面とを区切る位置にあり、第3湾曲反射面内の光源が発光する時には、回転ミラーが該光源に合致した位置にあることを特徴とするカラー液晶表示装置用のバックライト。

【請求項2】 請求項1記載のカラー液晶表示装置用のバックライトであって、各湾曲反射面が断面楕円放物線形状であることを特徴とするカラー液晶表示装置用のバックライト。

【請求項3】 請求項1又は請求項2記載のカラー液晶表示装置用のバックライトであって、第3湾曲反射面内の光源が緑（G）色光源であることを特徴とするカラー液晶表示装置用のバックライト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、カラー液晶表示装置用のバックライトに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、パーソナルコンピュータ等のOA機器やテレビ等の家電のディスプレイに、カラー液晶表示装置が使用されている。この種のカラー液晶表示装置として、TFT方式のカラー液晶表示装置が広く知られている。すなわち、3原色（赤（R）色・緑（G）色・青（B）色）に対応したカラーフィルタと、薄膜トランジスタ（TFT）を備えたカラー液晶セルに、白色光源のバックライトを組み合わせ、各カラーフィルタに対応する液晶をドライブ回路により開いて光を透過させて、赤（R）色・緑（G）色・青（B）色の組み合わせによるモザイク混色を得られる構造になっている。

【0003】 このようなTFT方式のカラー液晶表示装置は、鮮明なフルカラー画像が得られる反面、各画素（液晶セル）にカラーフィルタと薄膜トランジスタが必要のため、液晶セルの製造に非常に微細な加工が要求されると共に、カラーバランス調整が困難であるなどの問題点もある。

【0004】 そこで、最近では、カラーフィルタや薄膜トランジスタを必要としないモノクロ液晶セルに3原色バックライトを組み合わせたカラーフィルタレスのカラー液晶表示装置が提案されている（例えば、特開平7

ー281647号公報参照）。すなわち、3原色の光源を順次周期的にパルス発光させ、その発光する色と同一タイミングで液晶を開くことにより、赤（R）色・緑（G）色・青（B）色の組み合わせによる残像混色が得られるようになっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このようなカラーフィルタレスのカラー液晶表示装置にあっては、液晶セルの制御に関する提案は、多くされているものの、バックライトに関する実用的な提案は、あまりない。例えば、このタイプのバックライトは、3つの光源を透明な導光板の端部に設ける構造のため、導光板の薄型化及び高輝度確保の両立が困難であるなどの問題点がある。これらの問題点に対する実用的解決策は、未だ提案されていない。

【0006】 この発明は、このような従来の技術に着目してなされたものであり、導光板の薄型化及び高輝度確保の両立を図ることができるカラー液晶表示装置用のバックライトを提供するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明は、1枚の導光板の少なくとも一端面に該一端面側に開口した断面形状の反射部材を設ける共に、該反射部材に囲繞された空間内に液晶の駆動タイミングに同期しパルス発光する3原色の独立した光源を配置したカラー液晶表示装置用のバックライトであって、前記反射部材の中心部に高速で回転する両面反射式の回転ミラーを設け、該回転ミラーの周囲に、導光板の厚さ方向で対向する第1湾曲反射面及び第2湾曲反射面と、回転ミラーの反導光板側にある第3湾曲反射面とを各々膨出形成すると共に各湾曲反射面内に光源を配置し、第1・第2湾曲反射面内の光源が発光する時には、回転ミラーが第1・第2湾曲反射面と他の湾曲反射面とを区切る位置にあり、第3湾曲反射面内の光源が発光する時には、回転ミラーが該光源に合致した位置にある。

【0008】 請求項1記載の発明によれば、第1・第2湾曲反射面内の光源が導光板の厚さ範囲から外れた位置にあっても、光源からの光は、回転ミラーにより反射されて導光板側へ確実に導かれる。従って、導光板の薄型化が可能である。また、第3湾曲反射面内の光源からの光に対しては、回転ミラーが邪魔にならないため、該光源からの光も導光板側へ確実に導かれる。このように、反射鏡内に3つの光源を収納した構造でありながら、各光源の光を専用の湾曲反射面で反射するため、光利用効率が高く、輝度の向上を図ることができる。

【0009】 請求項2記載の発明は、各湾曲反射面が断面楕円放物線形状である。

【0010】 請求項2記載の発明によれば、各湾曲反射面が断面楕円放物線形状であるため、回転ミラーの回転中心に第2焦点が形成されるため、導光板への反射光量

ロスが減少する。

【0011】請求項3記載の発明は、第3湾曲反射面内の光源が緑（G）色光源である。

【0012】請求項3記載の発明によれば、3原色が人間の目の明るさを感じる割合、即ち輝度の視覚実験により3原色の赤（R）・緑（G）・青（B）により、CIE（Commission International de Leclairage）と略称される国際照明委員会で採用している所謂白色領域の中心に調整する上で、最も輝度が要求される緑

（G）色光源を第3湾曲反射面内に配置したため、該緑（G）色光源の光量が他の赤（R）色光源・青（B）色光源よりも相対的に増す。つまり、第3湾曲反射面内の緑（G）色光源からの光は、全てが導光板側へ導かれるが、他の赤（R）色・青（B）色光源の場合は、回転ミラーから漏れた光が導光板側へ導かれないため、緑（G）色光源の光量の方が相対的に増す。このように、緑（G）色光源の光量をレイアウト的に増すことができ、緑（G）色光源への電氣的出力を必要以上に増す必要がないため、光源の耐久寿命を長くすることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1及び図2に基づいて説明する。

【0014】この実施形態に係るカラー液晶表示装置用は、図1に示すように、液晶パネルの1画素を形成する液晶セル1と、バックライト2と、高速液晶ドライブ回路3と、インバータ4、5、6とから構成されている。

【0015】液晶セル1は、2枚のガラス基板7の間に液晶（STN）8を封入し、その液晶8をマトリックス状に配置した透明導電膜（ITO膜）9を介してON-OFFする既知のものを使用可能である。この液晶セル1は、モノクロ用で、カラーフィルタや薄膜トランジスタが不要なため、構造が簡単である。

【0016】液晶セル1の透明導電膜（ITO膜）9は、高速液晶ドライブ回路3に接続されている。また、この高速液晶ドライブ回路3は、3原色（赤（R）色・緑（G）色・青（B）色）の3つの端子を有し、それぞれのインバータ4、5、6と接続されている。インバータ4、5、6の出力端子は、バックライト2における各光源10、11、12の一端に接続され、光源10、11、12の他端は、接地されている。

【0017】バックライト2は、1枚の導光板13と、反射鏡14と、3つの光源10、11、12と、拡散シート15と、網点（ドットパターン）16と、反射シート17と、補助反射シート18とから構成されている。

【0018】導光板13は、六面が平滑透明面である透明樹脂の板又は成形品を用いることができる。透明樹脂としては、アクリル板、ポリエステル板、塩化ビニル板等が好適である。導光板13の一端面（光入射面）の断面積（即ち、厚み）は、光源10、11、12から有効

に光を導入する重要な要因であり、厚い程効率が良く、多くの光量を導光板13内に入射できるが、厚すぎるとスペースをとり、電子機器の軽量小型化に反するし、光のロスにもつながる。この実施形態のバックライト2

は、導光板13が1枚で済むため、構造簡単で装置の小型化・薄型化、反射部材及び導光板など部品点数減による低価格化を図る上で有利である。

【0019】導光板13の裏面（反液晶セル1側の面）に印刷されているのが白の網点16である。網点16は、光を散乱させるためのものであり、高屈折率を有するフィラーを有機樹脂に混合したインクをドット状に印刷したものである。この網点16は、光源10、11、12及び補助反射シート18から遠くなるほど（中央位置に近づくほど）、面密度が増大しており、輝度の均一化に寄与している。

【0020】反射鏡14は、導光板13の一端面に取付けられている。この反射鏡14は、一端面側に開口した断面形状をしている。この反射鏡14の中心部には、高速で回転する両面反射式の回転ミラー19が設けられている。回転ミラー19を回転させるモータMは、前記高速液晶ドライブ回路3に接続されている。

【0021】回転ミラー19の周囲には、導光板13の厚さ方向で対向する第1湾曲反射面14a及び第2湾曲反射面14bが膨出形成され、回転ミラー19の導光板13とは反対側位置に第3湾曲反射面14cが各々膨出形成されている。反射鏡14の内面には、光源10、11、12からの光を導光板13の中に導入し、外部に漏らさないようにするために、高反射率を有する銀鏡面が形成されているが、合成樹脂（例えばPET）に白色材などを練り込んでなる反射部材も良い。また、反射鏡14は、図2に示すような直線状に限らず、L字状に形成しても良い。この場合、反射鏡14の開口は、導光板13の二端面に夫々開口することは勿論である。

【0022】この各湾曲反射面14a、14b、14cは、それぞれ回転ミラー19の回転中心に向いた断面楕円放物線形状をしており、第1湾曲反射面14a内に赤（R）色光源10が、第2湾曲反射面14b内に青（B）色光源11が、第3湾曲反射面14c内に緑（G）色光源12が各々対応して配置されている。従って、第3湾曲反射面14cの緑（G）色光源12は、導光板13の厚さ範囲内に位置しているものの、第1湾曲反射面14aの赤（R）色光源10と、第2湾曲反射面14bの青（B）色光源11は、導光板13の厚さ範囲からそれぞれ所定寸法Sだけ外れた位置にある。このように、第1・第2湾曲反射面14a、14b内の光源10、11が導光板13の厚さ範囲から外れた位置にあっても、該光源10、11からの光は、回転ミラー19の回転中心を第2焦点として反射されて導光板13側へ確実に導かれるため、導光板13の薄型化が可能である。

【0023】光源10、11、12は、それぞれ3原色

(赤(R)色・緑(G)色・青(B)色)を発光する冷陰極管が用いられている。この光源10、11、12は、冷陰極管の内面に塗布した蛍光体自体が発光して3原色の純色が表示されるもので、カラーフィルタが不要である。また、この光源10、11、12は、一定のパルス周期で連続点灯するもので、光シャッター等も不要である。

【0024】反射シート17は、合成樹脂(例えばPET)に白色材などを練り込んでなる白色の高反射率材料のシートであり、導光板13の網点16側に微細の空気層を介して当接して配置してある。

【0025】他端面に設けられる補助反射シート18も同様である。この補助反射シート18を設けたことにより、光源10、11、12から遠い部分における輝度の減衰を防止して、輝度の均一化を図ることができる。

【0026】拡散シート15は、シート表面を梨地状に荒らした粗面で、導光板13より透過した光を散乱透過させるためのものである。

【0027】次に、このカラー液晶表示装置の作用を説明する。高速液晶ドライブ回路3より、液晶の駆動タイミングと同期したパルス波形が出力される。赤(R)色光源10用のパルス波形は、回転ミラー19が第1湾曲反射面14aと他の湾曲反射面14b、14cとを区切る位置 $\alpha$ の時に立ち上がるように設定され、緑(G)色光源12用のパルス波形は、回転ミラー19が第3湾曲反射面14c内の緑(G)色光源12に合致する位置 $\beta$ の時に立ち上がるように設定され、青(B)色光源11用のパルス波形は、回転ミラー19が第2湾曲反射面14bと他の湾曲反射面14a、14cとを区切る位置 $\gamma$ の時に立ち上がるように設定されている。従って、位置 $\alpha$ から位置 $\beta$ 、位置 $\beta$ から位置 $\gamma$ までの時間は、同じであるが、位置 $\gamma$ から位置 $\alpha$ までの時間は、その2倍である。回転ミラー19は、各色のパルスが残像混色し得る高速で回転している。

【0028】赤(R)色光源10及び青(B)色光源11の色光は、直接或いは第1・第2湾曲反射面14a、14bで反射した後、更に回転ミラー19で反射されて、導光板13の一端面より導光板13内へ入射される。緑(G)色光源12は、直接或いは第3湾曲反射面14cで反射されて導光板13側へ導かれる。この時、回転ミラー19は、緑(G)色光源12から導光板13側へ向かう光の邪魔にならない。

【0029】そして、各湾曲反射面14a、14b、14cが断面楕円放物線形状であるため、回転ミラー19の回転中心に第2焦点が形成されるため、導光板13への反射光量ロスが減少する。しかも、各光源10、11、12にそれぞれ専用の湾曲反射面14a、14b、14cがあるため、反射鏡14の光有効利用範囲が広く、輝度の向上を図ることができる。

【0030】導光板13内に入った光は、導光板13の

内面に当たって全反射を繰り返し、一部は、裏面の網点16に当たり散乱することで、液晶セル1側へ出射する。網点16に当たった光の一部は、導光板13内で反射された後、反射シート17に当たって液晶セル1側へ導かれる。

【0031】導光板13から液晶セル1に入る光は、拡散シート15を透過する。拡散シート15を通過する光は、表面の微小な凹凸・梨地状により散乱光となるため、光源10、11、12自体や網点16の模様が直接見えず、全面が均一に光る効果が得られる。

【0032】バックライト2での光源10、11、12が前記のように高速で順次パルス発光している一方で、液晶セル1では、高速液晶ドライブ回路3の制御により、発光する色と同じタイミングで液晶8が開くようになっていく。液晶8が開いたタイミングの色が液晶セル1を透過し、その色が表示される。混色は、他の色のタイミングで液晶8を開くことにより行われる。例えば、赤(R)色光源10と緑(G)色光源12の両方のタイミングで液晶8を開けば赤(R)色と緑(G)色の混色である黄色が表示され、液晶8を開き放しにして赤(R)色・緑(G)色・青(B)色の3光源10、11、12を混色すれば白色が表示される。これは、光源10、11、12のパルスが目の残像時間よりも十分に速いため起きる残像混色である。

【0033】この実施形態のカラー液晶表示装置によれば、カラーフィルターを用いないカラー液晶表示装置が可能で、従来のカラーフィルターを用いたカラー液晶表示装置よりも液晶セル1の製造が容易である。また、バックライト2に関しては、TFT方式が1本の白色光源で済むのに対し、本実施形態が3本の光源10、11、12を必要とするため、本来ならば小型化・薄型化の面で不利であるが、前述のように、導光板13が1枚で、光源10、11、12を反射鏡14内に収納した構造にすることにより、バックライト2の小型化・薄型化が可能になっている。また、同様の理由により部品点数減による低価格化を図ることができる。

【0034】このバックライト2の白色調整、即ち、CIE(Commission Internationale de l'Eclairage)と略称される国際照明委員会で採用している所謂白色領域の中心に調整するには、インバータ4、5、6の出力電流調整により各光源10、11、12の光量(輝度)比率を調整して行われる。3原色が人間の目の明るさを感じる割合、即ち輝度の視覚実験により3原色の赤(R)・緑(G)・青(B)が調整されているが、そのため、ここで、白色調整する上で最も輝度が要求される緑(G)色光源12を第3湾曲反射面14c内に配置しているため、該緑(G)色光源12の光量が他の赤(R)色光源10や青(B)色光源11よりも相対的に増す。つまり、第3湾曲反射面14c内の緑(G)色光源12からの光は、全てが導光板13側へ導かれるが、

他の赤（R）色・青（B）色光源10、11の場合は、回転ミラー19から漏れた光は、導光板13側へ導かれないため、緑（G）色光源12の光量の方が相対的に増すことになる。このように、緑（G）色光源12の光量をレイアウト的に増すことができ、緑（G）色光源12への電氣的出力を必要以上に増す必要がないため、光源10、11、12の耐久寿命を長くすることができる。上で、最も輝度が要求される緑（G）光源10が、一番導光板13側に配置されている。

【0035】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、第1・第2湾曲反射面内の光源が導光板の厚さ範囲から外れた位置にあっても、光源からの光は、回転ミラーにより反射されて導光板側へ確実に導かれる。従って、導光板の薄型化が可能である。また、第3湾曲反射面内の光源からの光に対しては、回転ミラーが邪魔にならないため、該光源からの光も導光板側へ確実に導かれる。このように、反射部材内に3つの光源を収納した構造でありながら、各光源の光を専用の湾曲反射面で反射するため、光利用効率が高く、輝度の向上を図ることができる。

【0036】請求項2記載の発明によれば、各湾曲反射面が断面楕円放物線形状であるため、回転ミラーの回転中心に第2焦点が形成されるため、導光板への反射光量ロスが減少する。

【0037】請求項3記載の発明によれば、3原色が人間の目の明るさを感じる割合、即ち輝度の視覚実験により3原色の赤（R）・緑（G）・青（B）により、CIE（Commission International de Leclairage）と略称される国際照明委員会で採用している所謂白色領域

域の中心に調整する上で、最も輝度が要求される緑

（G）光源を第3湾曲反射面内に配置したため、該緑

（G）色光源の光量が他の赤（R）色光源・青（B）色光源よりも相対的に増す。つまり、第3湾曲反射面内の

05 緑（G）色光源からの光は、全てが導光板側へ導かれるが、他の赤（R）色・青（B）色光源の場合は、回転ミラーから漏れた光は、導光板側へ導かれないため、緑（G）色光源の光量の方が相対的に増す。このように、緑（G）色光源の光量をレイアウト的に増すことができ、緑（G）色光源への電氣的出力を必要以上に増す必要がないため、光源の寿命を長くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のカラー液晶表示装置用のバックライトを示す断面図。

15 【図2】バックライトを示す分解斜視図。

【符号の説明】

1 液晶セル

10、11、12 光源

13 導光板

20 14 反射部材（反射鏡）

14a 第1湾曲反射面

14b 第2湾曲反射面

14c 第3湾曲反射面

15 拡散シート

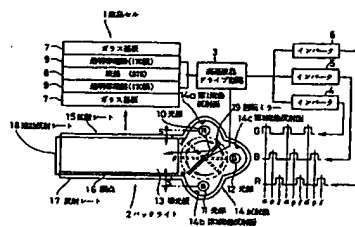
25 16 網点

17 反射シート

18 補助反射シート

19 回転ミラー

【図1】



【図 2】

